Influencia del sistema de labranza en el patrón espacial de la resistencia a la penetración

Influence of tillage systems on the spatial pattern of resistance to penetration

Debelis*, S.P.[(1)]; Barbosa, L.A.[(1)]; Gagey, M.C.[(1)]; Barrios, M.B.[(1)]; Paladino I.R.[(1)y(2)]; Buján, A.[(1)y(3)]; Rodríguez, H.A.[(1)]

[(1)] Universidad de Lomas de Zamora. F.C.A.; [(2)] Instituto de Suelos INTA Castelar; [(3)] Comisión Nacional de Energía Atómica

* Autor de contacto: silvinadebelis@ yahoo.com.ar; Ruta 4. Km2. (Llavallol); 011-42826263

RESUMEN

La labranza provoca remoción de la cubierta vegetal y en consecuencia un desequilibrio dinámico, produciendo cambios en las propiedades de los suelos. La degradación física se pone de manifiesto a través de cambios en la estructura, aumento de la densidad aparente y aparición de capas compactadas que afectan la penetración de las raíces y la dinámica del agua. Las distintas pautas de manejo y modalidades de labranzas influyen sobre las variables físicas del suelo, entre ellas la resistencia a la penetración, cuyas variaciones se registran en profundidad y horizontalmente. El estudio de la variabilidad espacial de las propiedades edáficas, permite caracterizar su estructura mediante el empleo de las herramientas que provee la geostadística. El objetivo de este proyecto es estudiar el patrón de variabilidad espacial de la resistencia a la penetración (RP) en suelos con una rotación agrícola, bajo distintos sistemas de labranza. Sobre un ensayo iniciado en 2006, en la localidad de Ezeiza (Pampa Ondulada), se evaluó la RP sobre dos tratamientos: labranza convencional (LC) y siembra directa (SD). Se realizó un muestreo sistemático regular, con un intervalo de 3 m, y a tres profundidades 0-0.05 m, 0.05-0.10 m, y 0.10-0.20 m. Se utilizó para las determinaciones un penetrómetro de golpe. Los datos (MPa) fueron estudiados mediante un análisis estadístico univariado, calculando estadísticos básicos y el análisis geoestadístico con el programa Variowin, a través de la realización de semivariogramas experimentales, omnidireccional y en cuatro direcciones 0º, 45º, 90º y 135º para la variable. Se ajustaron a los modelos teóricos más adecuados a través de aproximaciones visuales y estadísticas y la información derivada de ellos (*range* o amplitud, *sill* o umbral, *nugget* o varianza aleatoria) fue utilizada en la estimación de los valores de RP en sitios no muestreados a través de la interpolación por *kriging* ordinario. Se utilizó para este procedimiento el Surfer v6, obteniendo un mapa con los valores interpolados de la variable, que permiten visualizar las zonas más compactadas. Los valores de asimetría y Kurtosis indican que la variable presenta una distribución cercana a

la normal. Los valores promedio de RP para igual profundidad resultaron mayores para SD en los tres rangos, y superan los 2 MPa en la profundidad 0.10-0.20 m. Los parámetros más importantes del modelo de las curvas ajustadas figuran en la Tabla 1. El alcance fluctuó entre 3.5 y 6.25 m, siendo mayores para LC y en la primer profundidad. A partir de esta distancia la dependencia espacial desaparece. La RP en las diferentes profundidades analizadas de los sistemas de labranza mostró dependencia espacial, con ajustes a modelos esféricos. Presenta relación *nugget*/*sill* muy baja, menor a 0,25 indicando fuerte dependencia espacial para LC y para dos profundidades de SD, moderada dependencia espacial.

Palabras clave:

Kriging; geoestadística; resistencia a la penetración; labranzas

Key words:

Kriging; geostatistics; penetration resistance; tillage

Tabla 1: Valores de los principales estadísticos básicos y geoestadísticos de RP (MPa). **1:** Profundidad 0-0.05 m, **2**:0.05-0.10 m, y **3**:0.10-0.20 m. **D.S.**: Desvío Standard, **C.V.**: Coeficiente de variación.

	LC1	**LC2**	**LC3**	**SD1**	**SD2**	**SD3**
N	96	96	96	96	96	96
Promedio	0.50	0.73	2.00	0.91	1.11	2.60
D.S.	0.22	0.32	0.55	0.33	0.37	0.82
C.V.	44.01	43.59	27.82	36.41	33.54	31.71
Mínimo	0.2	0.2	0.8	0.3	0.3	1.3
Máximo	1	1.5	3.2	1.6	1.9	4.5
Asimetría	0.53	0.58	0.03	0.26	0.16	0.73
Kurtosis	-0.41	-0.25	-0.43	-0.63	-0.63	-0.17
Variograma	esférico	esférico	esférico	esférico	esférico	esférico
Nugget	0.0079	0	0.031	0.035	0.012	0.181
Sill	0.040	0.092	0.29	0.068	0.125	0.517
Range	6.25	5.77	4.75	5.25	4.52	3.5
Nugget/Sill	0.19	0	0.10	0.51	0.096	0.35